

Implementasi Pengumpulan dan Perhitungan Suara Elektronik Pemilu di TPS dengan Minimum Sistem

Reesa Akbar ST¹, Firman Arifin, ST, MT²

Politeknik Elektronika Negeri Surabaya

Electronics Engineering Polytechnic Institute of Surabaya

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111, INDONESIA

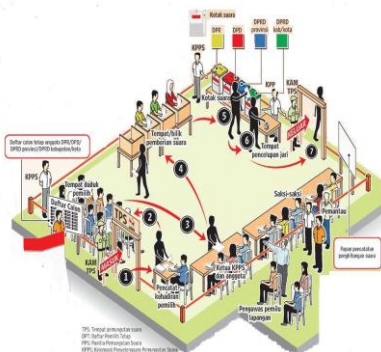
Tel: +62 (31) 594 7280; Fax: +62 (31) 594 6114

Abstrak - Pemilihan umum sebagai pesta demokrasi di Indonesia saat ini masih menggunakan sistem conteng. *Smartcard* bercontact ini didisain menjadi suatu tempat penyimpanan data pemberian suara pemilihan umum dan memiliki kode keamanan akses kartu. Sebuah alat yang dibangun menggunakan minimum ATMEGA128 untuk tempat pengumpulan sementara pemberian suara dan perhitungan suara yang terkumpul, dimana untuk melaksanakannya harus menggunakan *smartcard* sebagai otorisasi aplikasi sistem pemilihan umum elektronik tersebut. Dari sistem ini mampu menghasilkan perhitungan yang cukup cepat, yaitu pada model legislatif rata-rata 18 detik dan model non-legislatif rata-rata 3 detik, pada frekuensi 8MHz

Keyword: *Smart Card*, ACOS3, AVR, ACR30SP

1. PENDAHULUAN

Pemilu (Pemilihan Umum) adalah suatu pemilihan yang diselenggarakan oleh setiap warga di suatu daerah, kota, propinsi, dan negara tertentu sebagai wujud bentuk apresiasi rakyat dalam rangka untuk memilih calon-calon pemimpinnya. Adapun blok proses pemilu adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Proses pemilihan umum

Dilihat dari proses diatas pada gambar 1, sebagai suatu acara yang diselenggarakan secara besar-besaran pemilu tentunya membutuhkan biaya yang sangat besar pula dalam penyelenggaraanya. Untuk pemilu 2009, KPU telah menghabiskan dana sebesar 47,9 triliun rupiah [7]. Di Indonesia sistem pencontrengan menggunakan kertas untuk pemungutan suaranya. Banyak yang harus dipersiapkan dalam acara pemilu tersebut seperti pembuatan kotak suara, persiapan kertas untuk pencontrengan, tinta sebagai tanda telah melakukan pencontrengan, serta hal-hal lain[4].

Maka pada penelitian diharapkan menciptakan suatu sistem yang didisain sedemikian rupa untuk melakukan pencontrengan dan perhitungan elektronik dengan menggunakan *smart card*. Dewasa ini *smart card* banyak digunakan dalam berbagai aplikasi antara lain, *smart card* untuk transportasi, *smart card* untuk penyimpanan data medis, *smart card* untuk pengamanan database dan *smart card* untuk pencontrengan elektronik [6]. Kartu yang digunakan untuk peserta pemilu dinamakan kartu *client*. Dengan memasukkan password khusus *client* pada *smart card reader* akan muncul tanda apakah telah melakukan pemungutan suara atau belum, bila belum melakukan pemilihan maka sistem pada mikrokontroler akan memunculkan sesi-sesi pilihan konfigurasi pemilu untuk dilakukan pemilihan baik untuk pemilu legislatif ataupun pemilu presiden. Semua database calon-calon anggota legislatif maupun pasangan capres-cawapres akan disimpan di dalam *memory card*. Data-data hasil pilihan suara tersebut sementara akan disimpan dalam memori mikrokontroler. Untuk pengambilan hasil suara dilakukan oleh panitia menggunakan kartu yang dinamakan kartu *admin* dengan password tertentu dan selanjutnya dapat dilakukan proses akumulasi suara [5]. Dengan diciptakannya alat ini diharapkan akan dapat meminimalisir kesalahan-kesalahan yang terjadi dan pemilu dapat berjalan dengan cepat, efisien, aman, dan akurat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

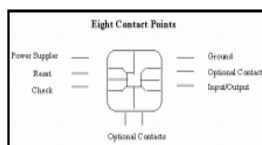
2.1 Smart Card

Smart Card adalah kartu plastik yang berukuran sama dengan kartu kredit pada umumnya yang di dalamnya terdapat chip silikon yang disebut microcontroller. *Chip* merupakan rangkain yang terintegrasi (integrated circuit) yang terdiri dari prosesor dan memori. Chip, seperti layaknya CPU (Central Processing Unit) di komputer, bertugas melaksanakan perintah dan menyediakan *power* ke *smartcard*. *Smart Card* mempunyai kemampuan memproses dan menginterpretasi data, serta menyimpan data tersebut secara aman.

Spesifikasi *smart card* :

1. Format Kartu

Smart Card mempunyai format yang hampir sama dengan jenis kartu lain, misalnya kartu magnetik. Kartu ini mempunyai dimensi chip 85.6 mm X 54 mm. Semua jenis *Smart Card* memiliki chip dengan dimensi yang sama.



Gambar 2. Delapan pin chip smart card

Chip ini ditanam dalam plat plastik tipe ID-1 yang terbuat dari bahan PVC dengan tebal 0,76 mm sesuai standar ISO 7810.

2. ACOS3 16 KB smart card

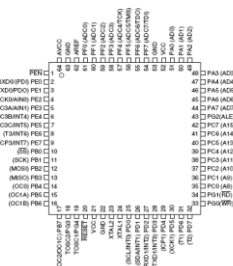
Teknologi contact *smart card* ACOS yang sesuai dengan standar ISO/IEC 7816 memiliki kemampuan membaca, menulis dan menyimpan data.

3. ACR30 smart card reader RS 232

ACS *Smart card Reader/Writer* ACR30 adalah alat yang mengkomunikasikan antara computer dan *smart card*.

2.2 AT Mega 128

Mikrokontroler AVR AT MEGA 128 sebagai jantung dari sistem ini. Mikrokontroler sebagai pengolah data seluruh aktifitas dengan kecepatan yang cukup signifikan.



Gambar 3 Pin Pada AVR AT MEGA 128

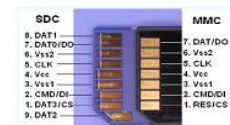
AVR AT MEGA 128 merupakan seri mikrokontroler CMOS 8-bit buatan ATMEL, berbasis arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set Computer*). Hampir semua instruksi dieksekusi dalam satu siklus clock. AVR mempunyai 32 x 8 register general-purpose, timer/counter fleksibel, 2 serial UART, programmable Watchdog Timer, dan RTC (*Real Time Clock*).

2.3 KEYPAD

Keypad merupakan piranti untuk meng-inputkan data kepada mikrokontroler yang terdiri dari rangkaian beberapa push button. Keypad 4x4 di sini adalah sebuah keypad matrix dengan susunan empat baris dan empat kolom dengan sebuah common.

2.4 MMC/SD Card

Penggunaan SD card semakin luas karena beberapa hal seperti kapasitas penyimpanan yang semakin besar (mencapai 4 GB), kecepatan akses yang semakin cepat juga semakin mudahnya mengkoneksikan SD card dengan peralatan lain. Konfigurasi pin-pinya adalah sebagai berikut:



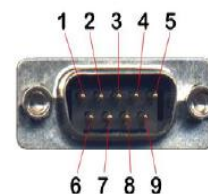
Gambar 4. Konfigurasi pin SD card

2.5 LCD

LCD merupakan perangkat elektronik yang terbuat dari crystal cair, yang digunakan untuk menampilkan karakter atau bilangan sebagai informasi dari kerja dari suatu sistem berbasis mikrokontroler. Setiap lcd sudah dilengkapi IC driver yang berfungsi sebagai kontrollnya. yaitu LCD yang mempunyai 4 baris tampilan dan setiap baris dapat menampilkan hingga 20 kolom karakter. Setiap baris dan kolom mempunyai alamat

2.6 Serial

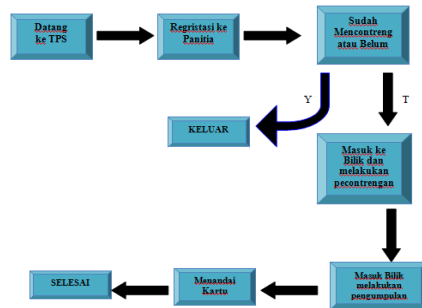
Pada komunikasi serial data yang dikirimkan berbeda dengan cara pengiriman pesan secara parallel. Jika pada parallel data bit yang dikirimkan itu lebih dari satu bit dan dikeluarkan dalam waktu yang bersamaan. Namun pada serial hanya ada satu bit data yang akan terkirim dalam satu waktu.



Gambar 5. DB 9 Male

III. METODOLOGI

Sebelum sistem tersebut dibuat terlebih dahulu dilakukan suatu perancangan sistem. Komponen-komponen pembentuk sistem terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak.



Gambar 6. Blok diagram alur pemilu digital

2.5 Perancangan dan Pembuatan Perangkat Keras



Gambar 7. Rancangan alat Perhitungan elektronik

1. Mikrokontroler

Mikrokontroler yang digunakan adalah AT MEGA 32 yang sesuai dengan kebutuhan untuk mengeksekusi hasil perolehan suara pada pemilihan umum.

2. Smart Card

Smart card digunakan sebagai kartu client yang dipegang oleh peserta pemilihan umum dan kartu admin yang dipegang oleh panitia pemilihan umum.

3. Smart Card Reader

Smart card reader digunakan untuk tempat memasukkan smartcard untuk selanjutnya dibaca data-data yang terdapat di dalam kartu tersebut.

4. LCD

merupakan sebuah layar untuk menampilkan hasil dari perhitungan pada proses hasil pemilihan umum.

5. MMC/ SD Card.

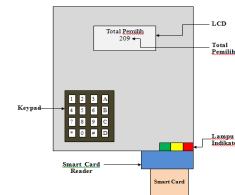
SD card sebagai media penyimpanan data pada proses pemilihan umum.

6. Keypad

Keypad digunakan untuk mengetahui hasil perhitungan suara dan pengumpulan data.

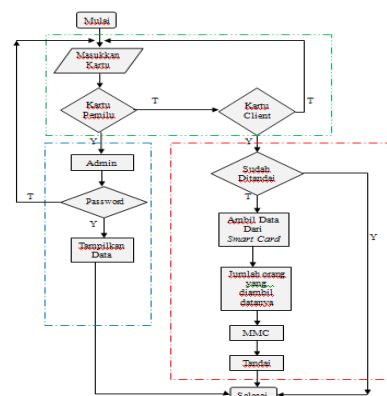
7. Lampu Indikator

- Merah : Kartu siap untuk di diambil
- Kuning : proses pengambilan data pada smart card
- Hijau : Kartu siap untuk dimasukkan smart card



Gambar 8. Desain Alat

3.2 Perancangan Dan Pembuatan Perangkat Lunak (Software)



Gambar 9. Konfigurasi pin SD card

Keterangan:

- Warna Hijau : Proses Validasi kartu
- Warna Kuning : Proses Perhitungan pemilu oleh Admin
- Warna Merah : Proses Pengambilan Data

1) Tahap Validasi

Tahap validasi ini merupakan saat para pemegang kartu memasukkan kartunya pada smart card reader, Jadi tahap validasi ini dibagi menjadi 3, yaitu :

➤ Validasi Kartu Pemilu :

Pada tahap ini akan ada pengecekan apakah kartu yang dimasukkan adalah jenis kartu yang digunakan dalam pemilihan umum tersebut atau bukan.

➤ Validasi Kartu Admin :

Kartu ini bisa melakukan pengambilan hasil perolehan suara pemilu.

➤ Validasi Kartu Client

Tahap ini bila pemegang kartu client memasukkan contrengan yang sesuai dan telah dicek belum pernah melakukan pemilihan maka pemegang kartu diperbolehkan melakukan pengumpulan

- suara.
- 2) Pada tahap pengambilan data. Pada saat memasukkan kartu maka kartu akan di deteksi apakah telah melakukan perhitungan suara sebelumnya atau belum,
 - 3) Pada tahap perhitungan suara, *Admin* akan memasukkan kartu data dari EEPROM akan menuju MMC dan hasilnya yang akan ditampilkan di dalam PC melalui serial

Format Data Suara

1. File hasil : Pemilih NonLegislatif

0102000000000000

Pada mmc file hasil akan tampil seperti data diatas sebanyak 16 byte yang 2 bytenya mewakili masing masing bagian

01: pemilihan ini merupakan format pemilihan nonlegislatif

02: Nomer dari calon yang dipilih

2. File hasil : Pemilih Legislatif

010202030201020301

Pada mmc file hasil akan tampil seperti data diatas sebanyak 16 byte pada 4 byte yang pertama mewakili sesi pemilihan DPR, pada 4 byte yang ke 2 mewakili sesi pemilihan DPRD-1, Pada 4 byte yang ketiga mewakili seesi pemilihan DPRD-2, sedangkan pada 4 byte yang ke empat mewakili sesi DPD. Setiap 4 byte pada 2 byte yang awal akan mewakili nomer partai politik sedangkan 2 bit akhir akan mewakili nomer dari calon yang akan dipilih.

Contoh:

Pada 4 byte yang pertama

01: DEMOKRAT (Partai)

02: ISTIADI CAHTI (Nama Calon)

3. File hasil0, hasil1, hasil2, hasil3

TotalSuara(partai), calon1, calon2,...calon12, [calon13...calonN]

Pada byte sebelum tanda koma pertama, berisi data jumlah total dari hasil perhitungan dari jumlah suara calon-calon pada baris tersebut.

Kumpulan ini disesuaikan dengan data calon tetap, yang tertulis di MMC.

5. Berita.txt
Berisi hasil rekapitulasi dengan format tampilan yang baik, untuk ditampilkan di layar

Algoritma Pengumpulan Data

1. Data suara pada *smartcard* pemilih, harus diverifikasi dulu kebenaran pemilih dan lokasi
2. Pada alamat tertentu di *smartcard*, diambil 16 karakter dan disimpan di memori
3. Data dimemori dimasukkan dan ditambahkan ke dalam file hasil.

Algoritma Penghitungan Suara

1. Posisi pil=0 semuanya
2. Membaca 4 byte dari baris 16 karakter di file hasil, untuk dijumlahkan sesuai dengan kombinasi index pada array pil : pil[partai][calon]++
3. Bila posisi belum mencapai akhir file dan pembacaan masih didalam 16 karakter, maka
 - a. berlanjut pada posisi baris berikutnya,
 - b. menjalankan no.2 lagi
4. Bila posisi sudah mencapai akhir file dan pembacaan masih didalam 16 karakter, maka
 - a. Menuliskan hasil pil, ke hasil#
 - b. Bila model pilihan adalah nonleg, maka proses berakhir
 - c. posisi pembacaan bergeser pada 4 byte berikutnya,
 - d. pembacaan data dimulai pada baris pertama
 - e. melakukan urutan no.2
5. Bila kondisi tidak memenuhi no.3 dan 4, maka proses berakhir

File yang terdapat dalam MMC

1. Leg#
Berisi data nama partai dan calon tetapnya sesuai dengan tingkatan legislatifnya
2. Nonleg
Berisi nama data calon tetap, khusus non-legislatif, seperti : presiden, gubernur, kabupaten/kota, dst.
3. Hasil
Berisi tentang kumpulan suara-suara yang telah tervalidasi pengumpulnya
4. Hasil#
Berisi tentang kumpulan hasil perhitungan suara, mulai dari jumlah total suara partai atau hingga jumlah suara calon-calonnya.

IV. ANALISA

- Pengambilan data suara pada kartu pemilih

Tabel 4.1 Lama Pemasukan Data

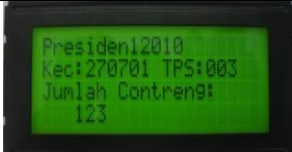




percobaan	Presiden (detik)	Legislatif (detik)
1	5.8	5.5
2	5.9	5.6
3	5.5	5.9
4	5.7	6.0
5	5.9	5.9

Tabel 4.2 Banyaknya error saat memasukan data

Banyaknya Pemilih	Error
50	0
100	0
200	0
300	0

Dari serangkaian percobaan yang ada bahwa dalam proses pengambilan data yang telah dilakukan sebanyak 5 kali, rata-rata waktu yang diperlukan untuk pengambilan data pada kartu *client* sekitar 6 detik baik pada proses presiden maupun pada proses legislatif. Untuk selanjutnya pengambilan data pada *client* diuji sebanyak 4 bagian 50 kali, 100 kali, 200 kali, 300 kali, didapatkan nilai eror sebanyak 0 kali maka dapat kita katakan bahwa dalam proses pengambilan data oleh kartu *client* sesuai dengan yang diharapkan.

Tabel 4.3 Menu tampilan LCD

No	Proses	Tampilan
1	Menu awal	
2	Proses memasukkan data	
3	Menu untuk kartu <i>admin</i>	
4	Proses Perhitungan	
5	Menampilkan Hasil Suara	

- **Penjumlahan data pada *admin***

Tabel 4.4 Lama proses perhitungan suara

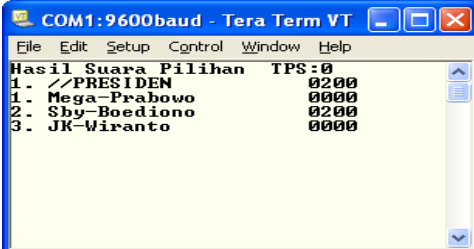
banyaknya pemilih	Presiden (detik)	Legislatif (detik)
50	0.95	9.01
100	1.43	10.80
200	2.33	14.51
300	3.32	18.35

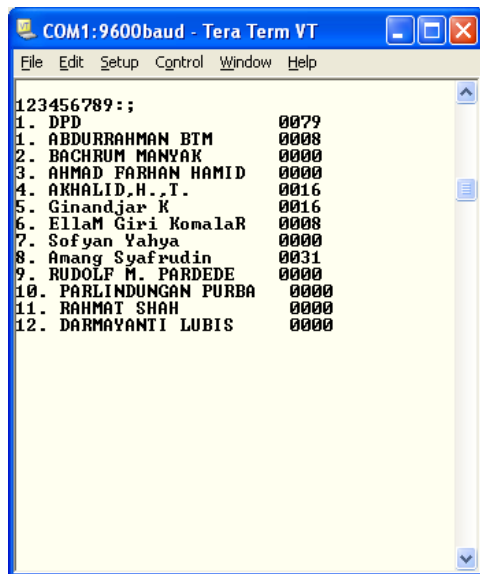
Tabel 4.5 Banyaknya error saat perhitungan suara

banyaknya pemilih	Presiden	Legislatif
50	0	1
100	0	1
200	0	2
300	0	2

Dari hasil perhitungan suara yang telah dilakukan, untuk proses perhitungan suara semakin sedikit jumlah dari pemilih maka semakin cepat pula proses perhitungan suara, terjadi perbedaan antara menggunakan legislative dengan presiden karena jumlah data pada legislative yang sangat besar 12 calon dan 10 partai untuk DPR-RI, DPRD-1, DPRD-2, dan 12 orang untuk DPD maka diperlukan waktu yang lebih lama disbanding dengan perhitungan presiden.

Pada pengujian yang dilakukan terdapat error yang terjadi pada proses legislative, ini dikarenakan banyaknya data yang ada selain itu juga cara memasukkan kartu *admin* kedalam *smart card reader* yang tidak tepat sehingga pada saat proses berjalan terdapat tampilan error pada LCD.


Gambar 10. Tampilan hasil suara nonleg (presiden)



Gambar 11. Tampilan hasil suara legislatif

DAFTAR PUSTAKA

- [1] "ACR30 smartcard reader/writer (w/card eject)", Reference Manual Book ; November 2005.
- [2] "ACOS3 Smartcard", Reference Manual Book ; June 2006
- [3] www.atmel.com; Desember 2009
- [4] <http://caleg-pemilu2009.info/>
- [5] Pradhigda Putra, Erlangga. "Algoritma pengumpulan data hasil perhitungan suara pada pemilihan umum elektronik" [Penelitian]. Program Diploma 3 Politeknik Elektronika Negeri Surabaya. Surabaya 2008.
- [6] Prasada Suroso, Aryawa. "Rancang Bangun Alat Pencontrengan Elektronik Dengan Menggunakan Smartcard " [Penelitian]. Program Diploma 3 Politeknik Elektronika Negeri Surabaya. Surabaya 2008
- [7] <http://www.partai.info/berita/anggaran-pemilu-kpu.php>, dikunjungi 27 Desember 2009.

V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Setelah melakukan tahap perencanaan dan implementasi sistem yang kemudian dilanjutkan dengan tahap pengujian dan analisa maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut

- Dalam proses pengambilan data memerlukan waktu 5.5 detik baik dalam pemilihan legislatif maupun pemilihan presiden.
- Dalam waktu perhitungan menggunakan alat ini jauh lebih cepat dibandingkan dengan perhitungan secara konvensional, dengan jumlah pemilih 300 orang proses perhitungan presiden memerlukan waktu 3.30 detik sedangkan legislatif 18.20 detik
- Dalam proses perhitungan suara legislatif terdapat error disebabkan oleh cara memasuknya kartu *admin* yang tidak tepat.

5.2. Saran

Diperlukan pengembangan lebih lanjut untuk melakukan sistem perhitungan tidak hanya pada tingkat TPS namun harus pada tingkat kecamatan dan tingkat selanjutnya, dengan menggunakan minimum sistem yang lebih aman dibanding komputer.